



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-291928

(43)Date of publication of application : 24.12.1991

(51)Int.Cl.

H01L 21/302  
C23F 4/00

(21)Application number : 02-092215

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 09.04.1990

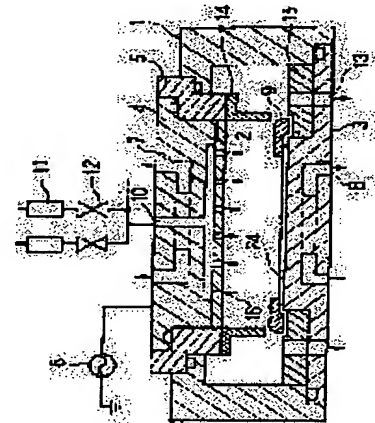
(72)Inventor : ISHIZU HIDEHIKO  
SHINOHARA MASAOKI

## (54) DRY ETCHING DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To increase selection ratio, simplify dry etching process, exclude chamber contamination, and obtain an equipment of simple structure, by installing quartz members composed of quartz in the vicinity between an upper electrode and a lower electrode.

**CONSTITUTION:** In a dry etching system performing dry etching of a film formed on a silicon oxide film, quartz members 9, 14, 15 composed of quartz are installed in the vicinity between an upper electrode 2 and a lower electrode 3. For example, a clamp 9 for pressing a semiconductor wafer 24, a shield 15 fixed to an insulator 5, and a ring 14 arranged on the lower electrode 3 are made of quartz. Thereby, when the silicon oxide film is exposed, the quartz members are etched together with the silicon oxide film, so that selection ratio is increased and the thickness of the silicon oxide film is not reduced. Further, since it is not necessary to introduce deposition gas except etching gas, dry etching process is simplified, a chamber is not contaminated, and the equipment structure is simplified.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-291928

⑤ Int. Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成3年(1991)12月24日

H 01 L 21/302  
C 23 F 4/00

C 8122-4M  
A 7179-4K

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑬ 発明の名称 ドライエッチング装置

⑭ 特 願 平2-92215

⑮ 出 願 平2(1990)4月9日

⑯ 発 明 者 石 津 英 彦 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所茂原工場内

⑰ 発 明 者 篠 原 正 明 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所茂原工場内

⑱ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑲ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

#### 明 細 書

##### 1. 発明の名称

ドライエッチング装置

##### 2. 特許請求の範囲

- シリコン酸化膜上に形成された膜をエッチングするドライエッチング装置において、上部電極と下部電極との間の近傍に石英からなる石英部材を設けたことを特徴とするドライエッチング装置。

##### 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明はシリコン酸化膜上に形成された膜をエッチングするドライエッチング装置に関するものである。

〔従来の技術〕

ドライエッチング装置によりシリコン酸化膜(SiO<sub>2</sub>)上に形成されたシリコンナイトライド膜(Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>)をエッチングする場合には、シリコンナイトライド膜のエッチング速度のシリコン酸化膜のエッチング速度に対する比すなわちシ

リコンナイトライド膜のシリコン酸化膜に対する選択比が小さいから、シリコンナイトライド膜をオーバエッチングしたときに、シリコン酸化膜の膜厚が小さくなってしまふ。

そこで、従来のドライエッチング装置(特開昭63-102232号公報、プラズマエッチング:選択性・非ダメージ性(J. Dieleman, F. H. M. Sanders, June, 1984, Solid State Technology/日本版))においては、エッチングガスの他に堆積性のガスを導入して、選択比を大きくしている。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、このようなドライエッチング装置においては、ドライエッチング工程が複雑になり、また堆積性のガスによってチャンバが汚れやすく、さらに堆積性のガスの導入装置を設ける必要があるから、装置の構造が複雑になる。

この発明は上述の課題を解決するためになされたもので、選択比が大きく、しかもドライエッチング工程が簡単であり、チャンバが汚れることなく、装置の構造が簡単であるドライエッチング

## 特開平3-291928 (2)

装置を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

この目的を達成するため、この発明においては、シリコン酸化膜上に形成された膜をエッチングするドライエッチング装置において、上部電極と下部電極との間の近傍に石英からなる石英部材を設ける。

## 【作用】

このドライエッチング装置においては、シリコン酸化膜が露出したときに、石英部材とシリコン酸化膜とは同じ材料であるから、シリコン酸化膜とともに石英部材がエッチングされる。

## 【実施例】

第1図はこの発明に係るドライエッチング装置の一部を示す断面図、第2図は同じく全体を示す概略断面図である。図において、1はアルミニウムからなるチャンバ、5はチャンバ1に取り付けられた絶縁性のインシュレータ、4はインシュレータ5に取り付けられた導電性の上部電極サポート、2は上部電極サポート4に取り付けられたカ

ソード電極としての上部電極、6は上部電極サポート4を介して上部電極2に接続された高周波電源、3はチャンバ1に取り付けられたアノード電極としての下部電極で、下部電極3は上部電極2に対向して設けられており、下部電極3は接地状態に保持されている。13は下部電極3に設けられた排気口、7は上部電極サポート4に設けられた温調用通路、8は下部電極3に設けられた温調用通路、10は上部電極サポート4に設けられたガス供給通路、19はガス供給通路10に接続されたガスポンペ、11はガスポンペ19とガス供給通路10との間に設けられたマスフローコントローラ、12はマスフローコントローラ11とガス供給通路10との間に設けられたガスバルブ、16は上部電極2に設けられたガス導入口で、ガス導入口16はガス供給通路10と連通している。20はチャンバ1に取り付けられた真空予備室、21はチャンバ1、真空予備室20に接続された真空排気システム、22はロード、23はアンロード、14はインシュレータ5に取り付けられた

シールドで、シールド14は石英からなる。24は下部電極3上に設置された半導体ウェハ、9は半導体ウェハ24を押さえるためのクランプで、クランプ9は石英からなる。15は下部電極3上に設けられたリングで、リング15は石英からなる。

このドライエッチング装置においては、シリコン酸化膜上にシリコンナイトライド膜が形成された半導体ウェハ24を下部電極3上に設置し、真空排気システム21によりチャンバ1内を真空排気し、ガスバルブ12を開放するとともに、マスフローコントローラ11によって流量制御して、CF<sub>4</sub>ガス、O<sub>2</sub>ガスをチャージバ1内に導入し、高周波電源6により高周波電力を印加すると、上部電極2、下部電極3間に発生したイオン、ラジカル、分子が半導体ウェハ24の表面に衝突、反応して、シリコンナイトライドがエッチングされる。この場合、シリコンナイトライドはSiF<sub>4</sub>、NO、NO<sub>2</sub>となって排気される。そして、シリコン酸化膜が露出したときには、シリコン酸化膜

はSiF<sub>4</sub>、CO、CO<sub>2</sub>となって排気される。この場合、シールド14、クランプ9、リング15とシリコン酸化膜とは同じ材料であるから、シリコン酸化膜とともにシールド14、クランプ9、リング15がエッチングされるので、シリコン酸化膜のエッチング速度が小さくなるため、シリコンナイトライド膜のシリコン酸化膜に対する選択比が大きくなる。発明者等の実験によれば、シールド14、クランプ9、リング15を使用しない場合と比較して選択比が約2.5倍であった。したがって、シリコン酸化膜の膜厚が小さくなることはない。しかも、エッチングガスの他に堆積性のガスを導入する必要があるから、ドライエッチング工程が簡単になり、またチャンバ1が汚れることがなく、さらに堆積性のガスの導入装置を設ける必要があるから、装置の構造が簡単になる。また、シールド14を設けているので、エッチング速度を均一にかつ大きくすることができる。

第3図はこの発明に係る他のドライエッチング装置の一部を示す断面図である。図において、

## 特開平3-291928 (3)

17は上部電極2に取り付けられた拡散板で、拡散板17は石英からなる。18は拡散板17に設けられた拡散口で、拡散口18はガス導入口16と連通している。

このドライエッチング装置においては、シリコン酸化膜が露出したときに、シリコン酸化膜とともにシールド14、拡散板17がエッチングされるから、シリコン酸化膜のエッチング速度が小さくなるので、シリコンナイトライド膜のシリコン酸化膜に対する選択比が大きくなるため、シリコン酸化膜の膜厚が小さくなることはない。

第4図はこの発明に係る他のドライエッチング装置の一部を示す断面図である。図において、25はシールド14に取り付けられた拡散板で、拡散板25は石英からなる。26は拡散板25に設けられた拡散口である。

このドライエッチング装置においては、シリコン酸化膜が露出したときに、シリコン酸化膜とともにシールド14、拡散板25がエッチングされるから、シリコン酸化膜のエッチング速度が小さ

くなるので、シリコンナイトライド膜のシリコン酸化膜に対する選択比が大きくなるため、シリコン酸化膜の膜厚が小さくなることはない。

なお、上述実施例においては、石英部材としてシールド14、クランプ9、リング15、拡散板17、25を用いたが、他の石英部材を用いてもよい。

## 〔発明の効果〕

以上説明したように、この発明に係るドライエッチング装置においては、シリコン酸化膜が露出したときに、シリコン酸化膜とともに石英部材がエッチングされるから、選択比が大きくなり、シリコン酸化膜の膜厚が小さくなることはない。しかも、エッチングガスの他に堆積性のガスを導入する必要がないから、ドライエッチング工程が簡単に、チャンバが汚れることがなく、装置の構造が簡単になる。このように、この発明の効果は顕著である。

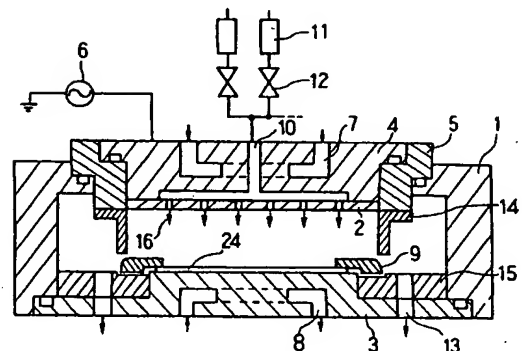
## 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明に係るドライエッチング装置

の一部を示す断面図、第2図は同じく全体を示す概略断面図、第3図、第4図はそれぞれこの発明に係る他のドライエッチング装置の一部を示す断面図である。

- 2…上部電極
- 3…下部電極
- 9…クランプ
- 14…シールド
- 15…リング
- 17…拡散板
- 25…拡散板

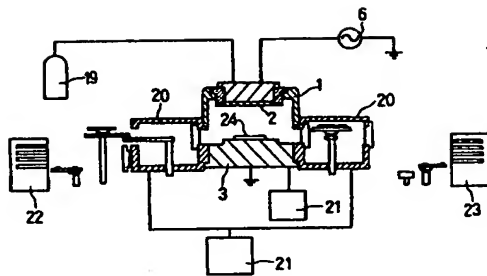
代理人 弁理士 小川 勝 男



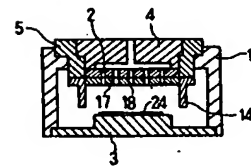
- 2…上部電極
- 3…下部電極
- 9…クランプ
- 14…シールド
- 15…リング

特開平3-291928 (4)

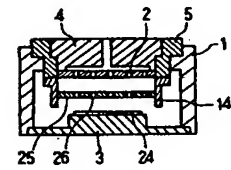
第 2 図



第 3 図



第 4 図



2---上部電極  
3---下部電極  
14---シールド  
17---加熱板  
25---加熱板